云 南 植 物 研 究 1988; 10（1）：113—116
Acta Botanica Yunnanica

不同波长的光对佛甲草离体茎段培养过程中生长发育的影响

倪德祥 王蓓 王维荣 张丕方 王凯基

（复旦大学生物学系，上海）

关键词 佛甲草；光质；生长发育；茎段培养

植物的正常个体发育过程中都存在着一个受光控制的光形态建成过程。光作为植物组织培养中的一个调控因子，已有报道[1，2]。本实验通过对佛甲草的不同波长的光处理，比较其形态发生及生理生化指标。佛甲草为一种药用植物[3]，本实验为建立佛甲草茎段培养的理想诱导模式提供了初步的资料。

材 料 与 方 法

以佛甲草（*Sedum lineare*）的无菌试管苗为材料（图1）。转接培养基为MS+0.2mg/l NAA+2mg/l BA的固体培养基。切取约0.5厘米长的带节茎段为外植体，每瓶接种三瓶，共六十瓶，均分六组，分别置于不同波长光下进行培养。

培养条件：温度为25±2℃，照明采用各式荧光灯管，辐射照度为3.2W/m^2左右。除黑暗处理外，其它各种光处理每天光照10小时。白光灯为市售冷白荧光灯，其它红（R）、黄（Y）、蓝（B）、绿（G）光荧光灯均由我校电光源研究所设计提供，并测定了技术参数[5]。

培养五周后进行芽数统计及形态比较，称重（扭力天平，精度0.01g），测还原糖用蒽酮法[6]，总核酸测定用紫外法[7]，RNA测定用苔黑酚法[6]，蛋白质测定用Bradford法[8]。

结 果 与 讨 论

1.不同波长的光对佛甲草离体茎段培养形态发生的影响

不同波长的光对佛甲草离体茎段培养后的形态发生有一定的影响，芽发生的数量见表1。长度及粗细等均受到光质的影响（图1。2）。

由表1可知，蓝光下的芽数量多，其次为白光和绿光，黑暗下的最少，红、黄光也有

1986-12-29收稿



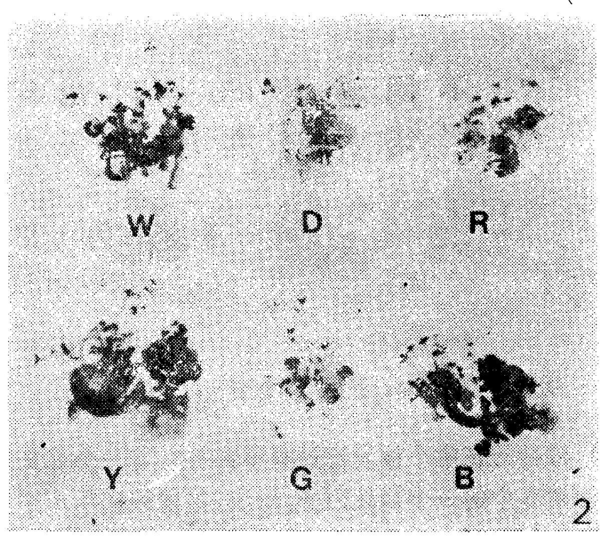


图1　1.试管苗；2.不同波长的光对试管苗形态发生的影响，图中的W，R，Y，G，B和D分别代表白、红、黄、绿、蓝光和黑暗处理

Fig.1　1.Test-tube shoot. 2.Effect of light with different wavelength on morphogenesis of test-tube shoot.

抑制作用，这与我们以斑叶海棠等材料的实验结果一致[9]。

由于茎段是垂直地接种到培养基上，茎段本身带有节，因而培养物上明显见到有生长的腋芽。这种芽体的数量在不同波长的光作用下，差异不明显。

但是，离体茎段经培养后，一周便可看到产生愈伤组织，并再次分化，产生不定芽。不同波长的光，对由不定芽途径发生的芽作用明显，不仅影响苗的数量，也影响苗的生长发育。白光下的苗粗壮且长，叶与茎呈嫩绿，蓝光下的苗虽粗壮，但较短。这两种光下的苗生长均优于其它光。红光、绿光及黄光下的苗较短且细，色较淡。黑暗下的为白化苗（图1．2）。

2.不同波长的光对佛甲草茎段培养后苗的生物重量及含糖量的影响

不同波长的光对佛甲草离体茎段培养后苗的生物重量有显著的影响（表1）。蓝光下苗的生物重量最大，白光下次之，黑暗及绿光最小。这与蓝光促进草莓生物产量的报道相一致[1]。从结果分析，光对生物产量的影响与光对形态发生及生长发育的影响相一致，生物重量的大小决定于苗的数量及其生长发育状况和培养物的愈伤组织化程度。

不同波长光对试管苗含还原糖量有影响（表1），红光及蓝光下的小苗含糖量最高，白光及黑暗下苗的含还原糖量最低，白光等光合有效光下苗的还原糖量低，这说明植物组织培养是一个异养过程，培养过程中并不进行光合作用，况且培养基中的糖类物质还可以抑制光合作用的碳固定[1]。至于不同波长光下的苗含糖量的差异，可能是光影响了糖类物质的吸收和转化作用[10]。

表1 不同波长的光对佛亩草离体茎段培养过程中生长发育的影响

Table 1 The effect of light with different wavelength on the growth and development of the stem-segment culture of *Sedum lineare*

处 理	白 光 (W)	黑 暗 (D)	红 光 (R)	黄 光 (Y)	绿 光 (G)	监 光 (B)
芽 数/瓶	10±1	7±2	8±1	9±1	10±1	13±2
生物重量g/瓶	0.364±0.094	0.086±0.010	0.126±0.027	0.311±0.095	0.099±0.011	0.397±0.042
还原糖 mg/g鲜重	37.037±1.566	34.233±1.566	55.815±1.566	51.350±2.977	38.698±1.566	53.582±0.744
总核酸 mg/g鲜重	0.577±0.007	0.521±0.009	0.594±0.005	0.608±0.017	0.555±0.003	0.682±0.033
RNA mg/g鲜重	0.463±0.033	0.445±0.033	0.471±0.001	0.480±0.002	0.437±0.003	0.523±0.003
DNA mg/g鲜重	0.114±0.011	0.076±0.012	0.123±0.006	0.128±0.019	0.118±0.006	0.159±0.036
蛋白质mg/g鲜重	1.486±0.040	0.937±0.020	1.326±0.027	1.211±0.033	0.777±0.040	1.640±0.006

3.不同波长的光对佛甲草茎段培养后小苗的核酸及蛋白质含量的影响

不同波长的光对佛甲草试管苗内总核酸、DNA、RNA含量有明显的影响（表1）。蓝光下苗含的总核酸量最高，黄光次之，黑暗下则最小。总核酸量的差异主要是RNA的含量差异。RNA在蓝光下含量最高，绿光下最低。而DNA含量除蓝光及黑暗下的异常外，基本相等（彼此），说明不同波长光效应主要影响了RNA含量。

不同波长的光对小苗蛋白质含量的影响明显，蓝光下的蛋白质含量最高，白光下次之，绿光下最低。蓝光对蛋白质合成表现出促进作用与一般报道相同[1]。纵观表可以看出，不同波长的光对蛋白质含量的影响与RNA之间存在着平行关系。

综上所述，蓝光及白光对佛甲草茎段培养的形态发生及生长发育最合适，绿光及黑暗极差。不同波长光在形态发生中的作用的机制有待于深入研究。

致谢 试验材料由上海市药材公司中药研究所芮和恺同志提供。

参 考 文 献

1 倪德祥. 自然杂志 1986; 9（3）: 193—198
2 倪德祥等. 上海农业学报 1985; 1（1）: 52—59
3 植物大辞典. 台北: 人文出版社有限公司, 1980: 1393—1394
4 林振武等. 植物生理学报 1982; 8（4）: 399—406
5 倪德祥等. 复旦学报（自然科学版） 1986; 25（2）: 157—162
6 北京大学生物系生物化学教研组编. 生物化学实验指导. 北京: 人民教育出版社, 1979: 30—31, 129—130
7 薛应龙等. 植物生理学实验手册. 1985: 44—46
8 Bradford *Anal Biochem* 1976; 72: 248—254
9 倪德祥等. 生态学杂志 1985; 4: 52—53
10 Pollock J A. *Planta* 1985; 163: 506—516

THE EFFECT OF LIGHT WITH DIFFERENT WAVELENGTH OF THE GROMTH AND DEVELOPMENT OF THE STEM-SEGMENT CULTURE OF SEDUM LINEARE

Ni Dexiang, Wang Bei, Wang Weirong, Zhang Pifang, Wang Kaiji

(Biology Department, Fudan University, Shanghai)

Abstract The stem-segments of *S. lineare* were cultured under the light of different wavelength with similar irradiance. By comparing the morphogenesis and physiobiochemistry of the test tube shoot, the results showed that in some extent, the shoot number, biomass, green pigment and the content of carbohydrates, proteins, total nucleic acids, RNA and DNA were influenced by the light of different wavelength. The biomass of shoot under blue light is the highest, the green pigment under white light is the highest. Red light is good for sugar synthesis and blue light is good for all others.

Key words *Sedum lineare*; Light quality; Growth and development; Stem-segment culture